

10 / 602 . 677 10.22.03

## Information Disclosure Statement

Inventor(s): Mitsumasa NISHIO  
Serial No.: 10/602,677  
Filed: June 25, 2003  
For: FLAT MOTOR  
Your Ref. No.: 21994-00063-US  
Our Case No.: TP030203US

### Prior Arts:

No. 1: Japanese Patent Application Laid-open Publication No. 6-11163/1994  
Published on February 10, 1994  
Title: FLAT MOTOR  
Applicant: Victor Company of Japan, Ltd.

### Comments

An abstract of the prior arts No. 1 is as follows:

[PURPOSE] To reduce an amount of warp deformation of a stator yoke in a flat motor caused by suction force of a driving magnet.

[CONSTITUTION] A flat motor 20 is composed of a rotor 2 having a driving magnet 6 in ring shape, a driving coil 12 disposed with facing toward the driving magnet 6, and a stator yoke 28 that forms a magnetic circuit of driving magnetic poles together with supporting the stator yoke 28. In the flat motor 20, the stator yoke 28 is formed in a dish shape such that the stator yoke 28 is bent against the rotor 2 in accordance with being apart from the center of the stator yoke 28.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-11163

(43)公開日 平成6年(1994)2月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/20	D	7525-5D		
H 0 2 K 1/12	A	7227-5H		
29/00	Z	9180-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 3 頁)

(21)出願番号 実願平3-44339

(22)出願日 平成3年(1991)5月17日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(71)出願人 000003676

ティアック株式会社

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号

(72)考案者 岩井 広

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)考案者 坂口 隆裕

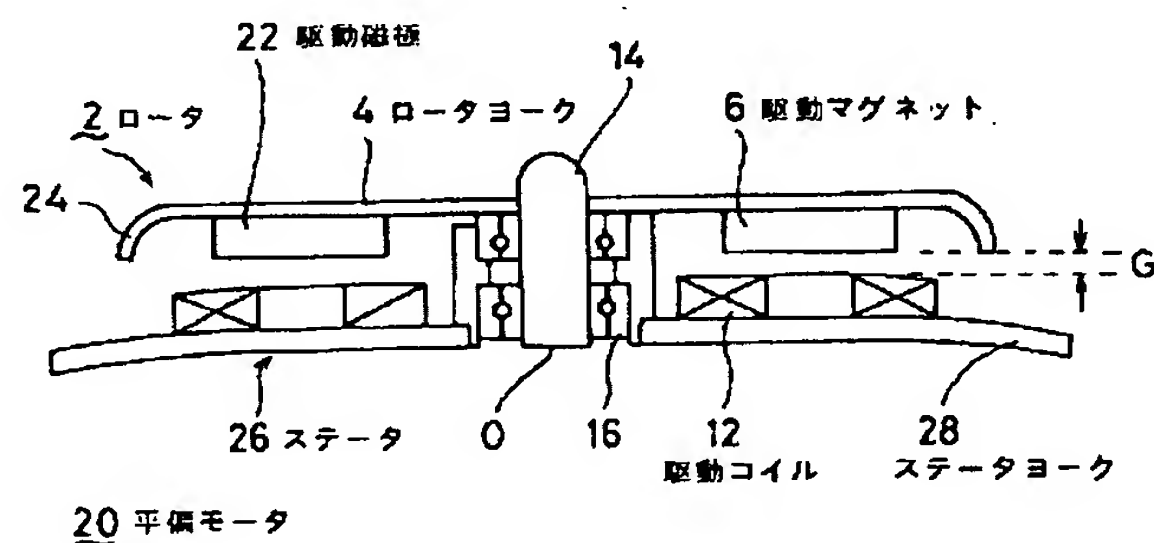
東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ  
アック株式会社内

(54)【考案の名称】 偏平モータ

(57)【要約】

【目的】 偏平モータにおいて、駆動マグネットの吸引力に起因するステータヨークの反り変形量を軽減させる。

【構成】 リング状の駆動マグネット6を備えたロータ2と、この駆動マグネット6に対向させて設けられた駆動コイル12と、このコイル12を支持すると共に駆動磁極の磁気回路を形成するステータヨーク28を備えた偏平モータにおいて、ステータヨーク28を、その中心部から遠ざかるにつれてロータ2と反対方向へ屈曲させて腕状に形成する。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 平面上に多極の駆動磁極を有するリング状の駆動マグネットを備えたロータと、前記駆動マグネットの駆動磁極面に対向させて設けられた駆動コイルと、前記駆動コイルを支持すると共に、前記駆動磁極の磁気回路を形成するステータヨークとを備えた偏平モータにおいて、前記ステータヨークを、その中心から遠ざかるに従って、前記ロータの反対方向へ順次屈曲させて碗状に形成したことを特徴とする偏平モータ。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案に係る偏平モータを示す断面図である。

【図2】 本考案に係る偏平モータを示す分解斜視図であ

る。

【図3】 ステータヨークの初期屈曲量とこれをモータに組み込んだ場合の反り変形量との関係を示すグラフである。

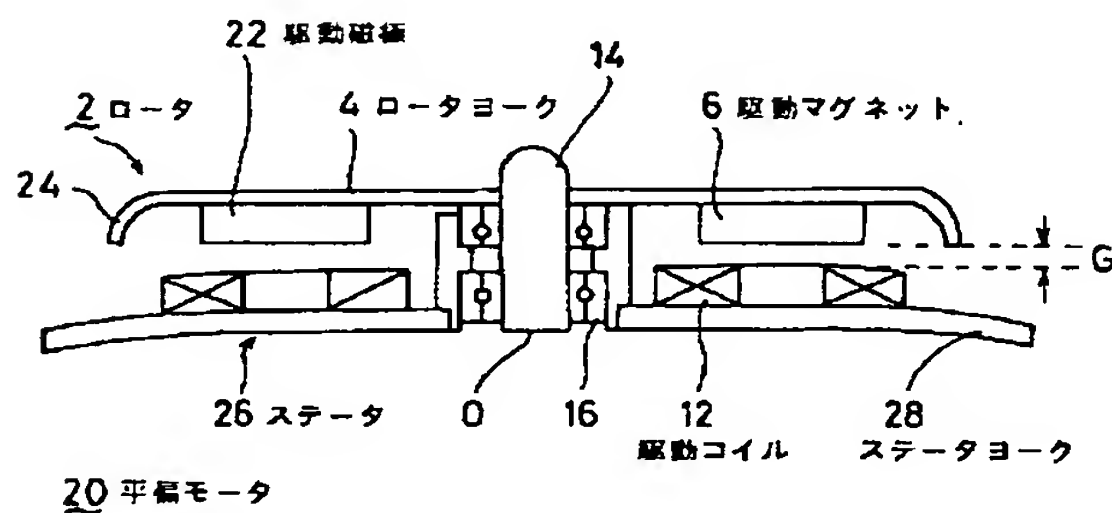
【図4】 従来の偏平モータを示す断面図である。

【図5】 駆動マグネットと駆動コイルとの隙間とトルクとの関係を示すグラフである。

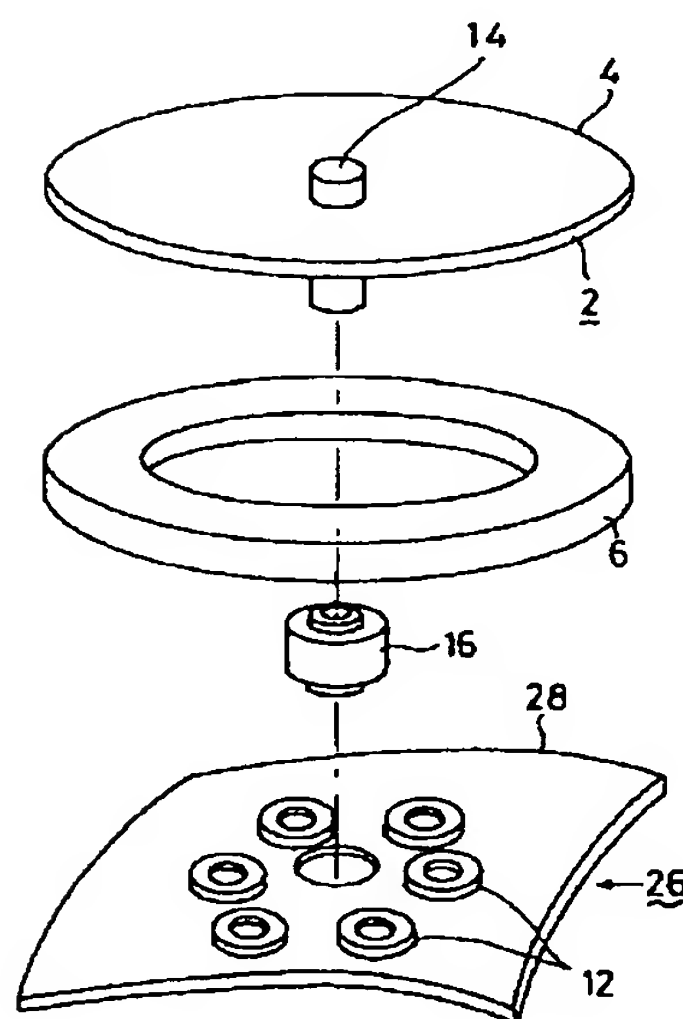
【符号の説明】

2…ロータ、4…ロータヨーク、6…駆動マグネット、12…駆動コイル、20…偏平モータ、22…駆動磁極、26…ステータ、28…ステータヨーク、G…駆動磁極と駆動コイルとの間の隙間。

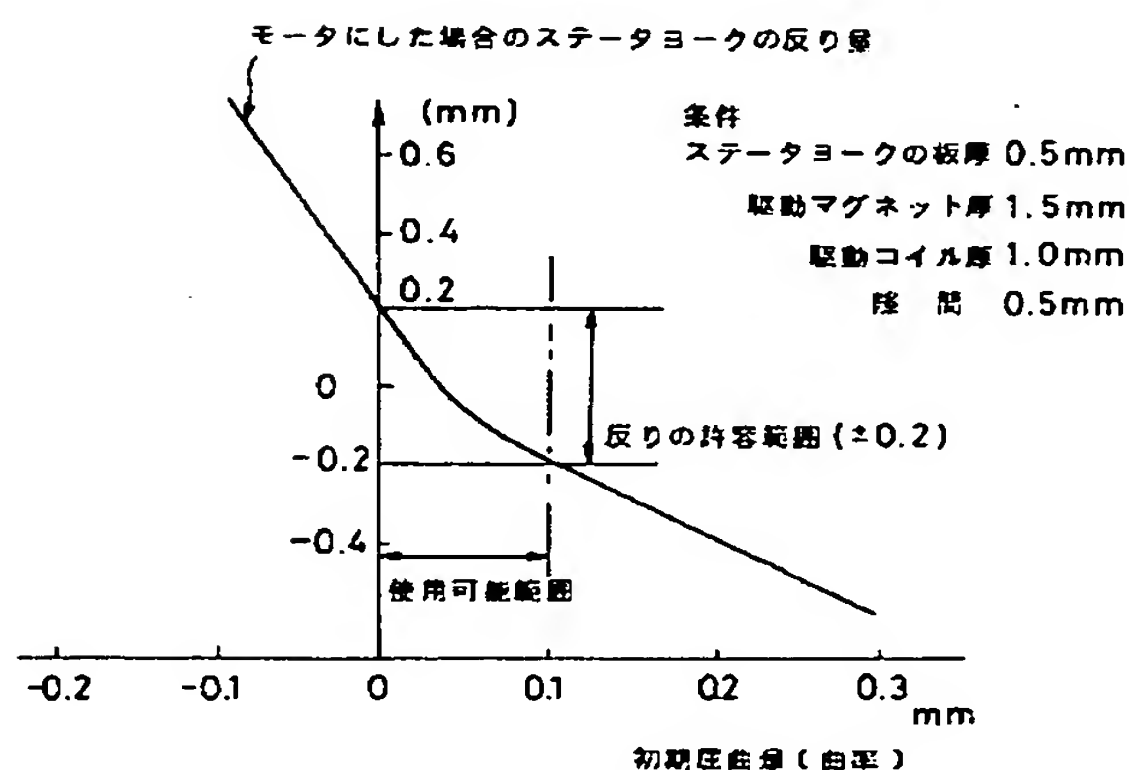
【図1】



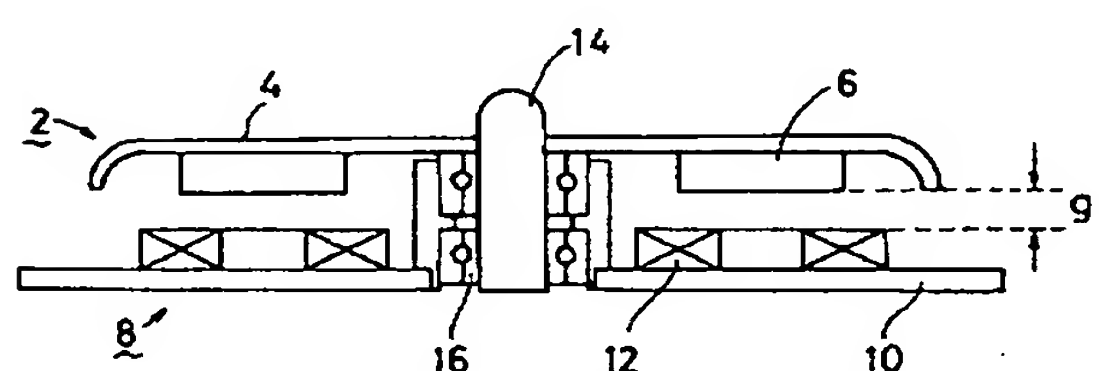
【図2】



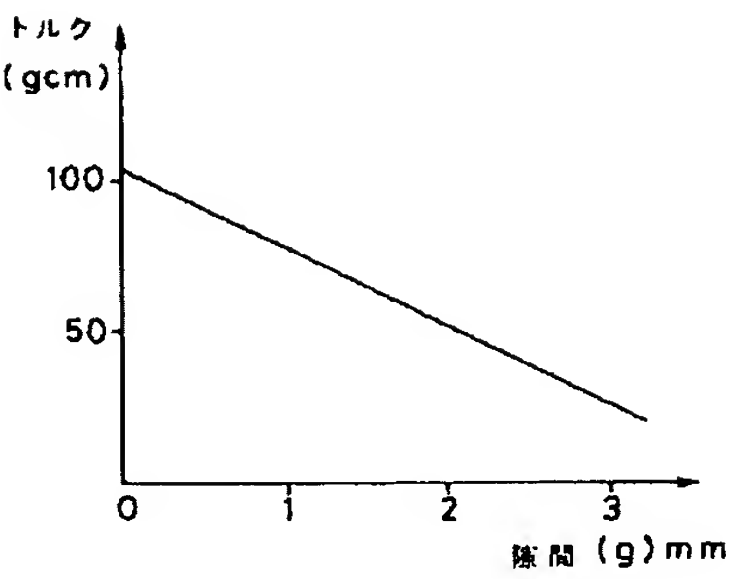
【図3】



【図4】



【図 5】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、駆動マグネットと駆動コイルとが平面で対向する、いわゆるアキシヤルギャップ型の偏平モータに係り、特に薄型化が可能となり特性の良好な偏平モータに関する。

## 【0 0 0 2】

## 【従来技術】

一般に、ビデオテープレコーダ（VTR）のドラム、キャプスタン或いはフロッピディスクドライブ（FDD）等の多くの装置に用いられている小形モータとして、偏平スロットレスモータや偏平コアレスモータなどが知られている。これらの偏平モータは、駆動マグネットと駆動コイルとが平面で対向するように構成されており、いわゆるアキシヤルギャップ型の偏平モータとして知られている。

ここで従来の偏平モータとして偏平スロットレスモータを例にとって説明する。

図4は従来の偏平モータを示す断面図である。図示するごとくロータ2は、軟磁性体よりなるロータヨーク4に、リング状の駆動マグネット6を接着などにより組み付けることにより構成されており、この駆動マグネット6の下端面には多極の駆動磁極が着磁されている。

## 【0 0 0 3】

一方、ロータ2の下方に位置するステータ8は、磁気回路の一部となる軟磁性体よりなる平板状のステータヨーク10上に駆動コイル12を接着剤などにより組み付けて構成されている。また、上記ロータ2には、回転中心となるシャフト14が取付けられており、更に上記ステータ8の中心には、軸受ユニット16を介して上記シャフト14が回転自在に支持されている。そして、この駆動コイル12と上記駆動マグネット6との間には、ロータ2の回転時にこれらが干渉しないように僅かな隙間が形成されている。

そして、上記駆動コイル12に所定の電流を流すことにより回転磁界が発生し、この回転磁界と上記駆動磁極からの磁界との相互作用により回転駆動力が発生

し、ロータ 2 は回転する。

【0 0 0 4】

【考案が解決しようとする問題点】

ところで、図 5 にも示すように一般的には、駆動マグネット 6 と駆動コイル 1 2 との間の隙間  $g$  が狭ければ狭いほど駆動マグネット 6 の発生する磁束が有効に駆動コイル 1 2 と鎖交することから、トルクが向上してモータの効率は向上し、モータも薄くすることが可能となる。また、モータ自体を薄く構成するためには、ロータヨーク 4 やステータヨーク 1 0 を薄くすることが必要である。

しかしながら、上記駆動マグネット 6 と上記ステータヨーク 1 0 との間には、常に吸引力が作用しており、このためこの吸引力により上記ステータヨーク 1 0 やロータヨーク 4 が変形して反りを生じて外周側において両者間の隙間が減り、最悪の場合には駆動コイル 1 2 と駆動マグネット 6 が干渉してロータ 2 が回転不能に至る場合もあった。

更に、全体の厚さを一定であると仮定すると、駆動マグネット 6 の厚さが、隙間  $g$  と駆動コイル 1 2 の厚さの和の約 2 倍であるときに、最も効果が高くなるが、この時に吸引力も大きくなって上記した反り変形の問題が最も深刻となり、この点よりモータの効率向上と薄型化の障害となっていた。

本考案は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本考案の目的は、駆動マグネットと駆動コイルとの間の吸引力が増大してもステータヨークの過度な反り変形を防止することができる偏平モータを提供することにある。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

本考案は、上記した問題点を解決するために、平面上に多極の駆動磁極を有するリング状の駆動マグネットを備えたロータと、前記駆動マグネットの駆動磁極面に対向させて設けられた駆動コイルと、前記駆動コイルを支持すると共に、前記駆動磁極の磁気回路を形成するステータヨークとを備えた偏平モータにおいて、前記ステータヨークを、その中心から遠ざかるに従って、前記ロータの反対方向へ順次屈曲させて腕状に形成したものである。

## 【0006】

## 【作用】

本考案は、以上のように構成したので、ロータの駆動マグネットとステータヨークに設けた駆動コイルとの間に強い吸引力が作用しても、ステータヨークは上記ロータの反対方向へ順次屈曲させて腕状に形成されているので、その反り変形量は従来装置と比較して非常に僅かとなる。

## 【0007】

## 【実施例】

以下に、本考案に係る偏平モータの一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図1は、本考案に係る偏平モータを示す断面図、図2は、本考案に係る偏平モータの分解斜視図である。尚、従来装置と同一部分については同一符号を付す。

図示するごとく、この偏平モータ20のロータ2は、軟磁性体よりなるロータヨーク4の下側面に、リング状の駆動マグネット6を接着剤などにより組み付けることにより構成されており、この駆動マグネット6の下端面には多極の駆動磁極22が着磁されている。また、上記ロータヨーク4の周縁部は僅かに下方に曲げられて成形されており、この屈曲部が磁気シールド24を構成している。上記ロータ2の中心部には、起立されたシャフト14が挿通されて取付け固定されており、これと一体的にロータ2を回転し得るように構成されている。

## 【0008】

一方、上記ロータ2の下方には、上記シャフト14を回転自在に支持する軸受ユニット16を介して本考案の特長とするステータ26が設けられている。具体的には、このステータ26は、鉄板、珪素鋼板、或いはソフトフェライトなどの軟磁性体よりなるステータヨーク28と、この上面に上記駆動磁極22の下面に対向させて隙間Gだけ隔てて接着剤などにより固定した複数の空心の駆動コイル12とにより主に構成されている。このステータヨーク28は磁気回路の一部となり、図示するごとくステータヨーク28の中心0から半径方向へ遠ざかるに従って上記ロータ2の反対方向、すなわち図示例にあっては下方方向へ順次屈曲させて腕状に成形されており、後述のごとく反り変形量を減少させている。図示例にあっては、説明のために屈曲量すなわち曲率を誇張して記載しているが実際には



非常に小さく1mmにも達せず、例えば反りの許容範囲を $\pm 0.2$ mmとすると、モータに組み立てる前のステータヨーク28の屈曲量、すなわち初期屈曲量は0～0.1mmの範囲内となる。

#### 【0009】

本実施例にあつては、ステータヨーク28の反り変形量は非常に少なくなることから、その分だけ駆動磁極22と駆動コイル12との間の隙間Gを小さく設定しておく。

次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。

まず、ステータ8の駆動コイル12に所定の通電を行なうと、ここに回転磁界が発生し、この回転磁界と、上記ロータヨーク4に設けた駆動マグネット6の駆動磁極22の磁界との相互作用により回転駆動力が発生し、ロータ2はシャフト14を中心として回転駆動することになる。

ここで、リング状の駆動マグネット6とステータヨーク28に設けた駆動コイル12との間には大きな吸引力が作用し、ステータヨーク28に変形力が加わるが、このステータヨーク28は、最適な初期屈曲量（曲率）でもって下方向へ碗状に屈曲成形されているのでその反り量は軽減されてほぼ最小値となり、従つて、駆動磁極22と駆動コイル12との間の隙間Gを従来装置の隙間gよりも小さくしたにもかかわらず、安定した回転駆動を得ることができる。

#### 【0010】

この場合、モータ組み立て前の上記ステータヨーク28の初期屈曲量（曲率）は、ステータヨーク28の厚さ、駆動コイル12の厚さ、駆動マグネット6の厚さ等にも依存するが、一般的には反りの許容範囲を $\pm 0.2$ mmとすると初期屈曲量を0～0.1mmの範囲とするのが好ましい。

これを図3に示すグラフに基づいて説明する。図3は一定の吸引力下において、ステータヨークの初期屈曲量（曲率）とモータに組み込んだ場合の反り量との関係を示したグラフである。図示するごとくステータコアの初期屈曲量がマイナス方向、すなわちロータ2側に屈曲されている場合には、吸引力による反り変形量は非常に大きく好ましくない。

逆に、初期屈曲量がプラス方向、すなわちロータ2と反対側に屈曲されている

場合には、ステータヨークの厚み、すなわちこの実験例では0.5mmの1/10～1/2程度の曲率でも十分に反り軽減効果を発揮することが判明した。そして、この実験例によれば、反りの許容範囲を±0.2mmとすると、ステータヨークの初期屈曲量の許容範囲は0～0.1mmとなり、良好な結果を得ることができることが判明する。

尚、本実施例においては、初期屈曲率を0～0.1mmとしたが構成される部品形状によりこの値は異なり、この値の限りではない。

【0011】

【考案の効果】

以上説明したように、本考案によれば次のような優れた作用効果を発揮することができる。

駆動マグネットとの間に生ずる吸引力によりステータヨークの反り変形量を軽減させることができるので、駆動マグネットと駆動コイルとの間の隙間を一層小さくすることができる。

従って、駆動マグネットや駆動コイルを最適の厚さで構成することができるので、モータの効率を向上させることができる。

また、上記隙間を小さくし、更にステータヨークの厚さも薄くできるので、モータ自体の厚さを薄くして小型化を達成でき、また、このモータが組み込まれる機器も薄くすることが可能となる。